

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-200544

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
H04B 3/54  
H04L 12/56

(21)Application number : 09-005079

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 14.01.1997

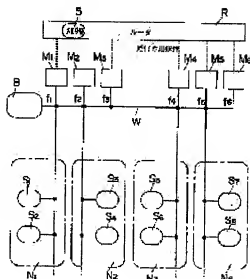
(72)Inventor : OKUBO SHIRO  
TAKEDA HIROSHI

## (54) COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent reduction in communication efficiency due to increase of traffic or the like.

**SOLUTION:** Communication equipment S1,... are connected to a power line W for supplying power to each playing board in a pachinko shop or the like, plural communication networks N1,... are composed in which data or the like produced from each playing board are communicated by using the power line W through these communication equipment S1,... and repeaters (master modems) M1,... and a router R are provided to the communication networks, for conducting the communication among these plural communication networks. In the case that more than two retrials have been conducted in each of the communication equipment S1,..., channels used for the communication are changed from usual channels f1,... into standby channels f3,... That is, since the standby channels f3,... are not usually used, and therefore the communication efficiency is high, even when the communication efficiency is reduced in the usual channels f1,..., due to data collision, noise or the like through the repetitive retrials, so that the communication channels are changed into the standby channels f3,... for attaining high-speed



communication.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-002835

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.02.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200544

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	P I	
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 D
H 0 4 B 3/54		H 0 4 B 3/54	
H 0 4 L 12/58		H 0 4 L 11/20	1 0 2 E

審査請求 未請求 請求費の額22 〇 L (全 12 頁)

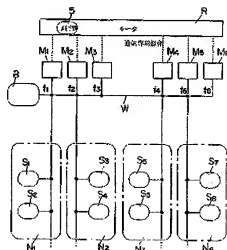
(21) 出願番号	特願平9-5079	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成9年(1997) 1月14日	(72) 発明者	大庭 志郎 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72) 発明者	武田 浩志 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 西川 孝浩 (外1名)

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【要約】

【課題】 トラフィックの増加等による通信効率の低下を防止する。

【解決手段】 バチンコ店等において、各遊技台に電力を供給するための電力線Wに通信装置S<sub>1</sub>…を接続し、これら通信装置S<sub>1</sub>…により、各遊技台で発生するデータ等を電力線Wを使って通信する複数の通信ネットワークN<sub>1</sub>…を構成し、且つこれら複数の通信ネットワークN<sub>1</sub>…間で通信を行なうための中継装置(マスターモデム)M<sub>1</sub>…やルータRを備えている。各通信装置S<sub>1</sub>…においては、リトライが2回以上行なわれた場合には、通信に使用するチャンネルを通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>2</sub>…に変更する。つまり、予備チャンネルf<sub>2</sub>…は通常使用されないことから通信効率が高いため、通常チャンネルf<sub>1</sub>…においてデータの衝突やノイズなどでリトライが繰り返されて通信効率が低下した場合でも、予備チャンネルf<sub>2</sub>…に変更して速やかに通信が行なえる。



S<sub>1</sub>…通信装置  
M<sub>1</sub>…中継装置  
R…ルータ  
W…電力線  
N<sub>1</sub>…通信ネットワーク  
f<sub>1</sub>…通常チャンネル  
f<sub>2</sub>…予備チャンネル

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の通信装置を有し、任意の通信装置が所定のチャンネルを使用して他の通信装置と通信を行なう通信システムであって、通常使用する 1 乃至複数の通常チャンネルとは別に所定の条件を満たす場合にのみ使用される予備チャンネルを設けたことを特徴とする通信システム。

【請求項 2】 少なくとも 2 つの上記通常チャンネルに対して同じ予備チャンネルを共通に対応させることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 3】 上記複数の通常チャンネルに対して複数の予備チャンネルを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 4】 上記複数の通常チャンネルに対して各々特定の予備チャンネルを対応させ、上記所定の条件を満たす場合に各通信装置が通常チャンネルに対応する予備チャンネルに変更して使用することを特徴とする請求項 3 記載の通信システム。

【請求項 5】 上記所定の条件を満たす場合に各通信装置がランダムに予備チャンネルを選択して使用することを特徴とする請求項 3 記載の通信システム。

【請求項 6】 上記所定の条件として、上記通常チャンネルを使用した通信におけるリトライの回数を制限することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 7】 上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータの種類の制限を用いることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 8】 上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータ量の発生頻度の制限を用いることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 9】 上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータのデータ長を用いることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 10】 上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるパケットの数を制限することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 11】 上記所定の条件として、上記通信装置間の通信モードを用いることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 12】 上記通常チャンネルを使用した通信におけるリトライの回数を計算するリトライ数計測部と、リトライ数計測部で計算されるリトライの回数が規定値を越えた場合に通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 6 記載の通信システム。

【請求項 13】 上記規定値を可変としたことを特徴とする請求項 12 記載の通信システム。

【請求項 14】 上記データの種別を識別するデータ識別部と、データ識別部で識別されたデータの種別に依り

て通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 15】 上記各種データの発生頻度を計算するデータ発生頻度計測部と、データ発生頻度計測部で計算される発生頻度が所定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 8 記載の通信システム。

15 【請求項 16】 上記発生頻度の所定値を可変としたことを特徴とする請求項 15 記載の通信システム。

【請求項 17】 上記データ長を識別するデータ長識別部と、データ長識別部で識別されるデータ長が規定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 9 記載の通信システム。

【請求項 18】 上記データ長の規定値を可変としたことを特徴とする請求項 17 記載の通信システム。

20 【請求項 19】 上記パケット数を認識するパケット数認識部と、パケット数認識部で認識されるパケット数が規定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 10 記載の通信システム。

【請求項 20】 上記パケット数の規定値を可変としたことを特徴とする請求項 19 記載の通信システム。

30 【請求項 21】 上記通信モードを認識する通信モード認識部と、通信モード認識部で認識される通信モードが規定の通信モードと一致すれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする請求項 11 記載の通信システム。

【請求項 22】 上記規定の通信モードを変更可能としたことを特徴とする請求項 21 記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の通信装置を有し、任意の通信装置が所定のチャンネルを使用して他の通信装置と通信を行なう通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数の通信装置を有し、任意の通信装置が所定のチャンネルを使用して他の通信装置と通信を行なう通信システムが種々提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来システムでは、S/N 比の低下や各通信装置が使用するチャンネルのトラフィックの増加により、通信装置においてリトライ（再送信）が頻発し、これによって通信効率低下するために要求される通信スペックが満足で

3

きないという問題がある。

【0004】本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、 $S/N$ 比の低下やトラフィックの増加等による通信効率の低下を防止して要求される通信スぺックを満たすことができる通信システムを提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するために、通常使用する1乃至複数の通常チャンネルとは別に所定の条件を満たす場合にのみ使用される予備チャンネルを設けたことを特徴とし、 $S/N$ 比の低下やトラフィックの増加等があっても、通信に使用するチャンネルを使用頻度の低い予備チャンネルに変更することにより、 $S/N$ 比の低下やトラフィック等に影響されず、リトライが生じ難くなり、通信効率の低下を防止して要求される通信スぺックを満たすことができる。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の発明において、少なくとも2つの上記通常チャンネルに対して同じ予備チャンネルを共通に対応させることを特徴とし、通常チャンネルに比較して使用頻度が少ない予備チャンネルを複数の通常チャンネルに対して共通に対応させることにより、予備チャンネルを設ける場合であっても通信システムの構成を必要最小限に抑えることができる。

【0007】請求項3の発明は、請求項1の発明において、上記複数の通常チャンネルに対して同数の予備チャンネルを設けたことを特徴とし、予備チャンネルを使用する場合の通信効率をさらに向上させることができる。

請求項4の発明は、請求項3の発明において、上記複数の通常チャンネルに対して互々特定の予備チャンネルを対応させ、上記所定の条件を満たす場合に各通信装置が通常チャンネルに対応する予備チャンネルに変更して使用することと特徴とし、複数の通常チャンネル別上記所定の条件を満たすような場合に、各通常チャンネルに対応する予備チャンネルが設けてあることで予備チャンネルを使用する場合の通信効率を向上させることができる。

【0008】請求項5の発明は、請求項3の発明において、上記所定の条件を満たす場合に各通信装置がランダムに予備チャンネルを選択して使用することと特徴とし、使用中の予備チャンネルがあっても早急に空いている予備チャンネルを選択して通信を行ない、通信効率を向上させることができる。請求項6の発明は、請求項1の発明において、上記所定の条件として、上記通常チャンネルを使用した通信におけるリトライの回数を抑えることを特徴とし、 $S/N$ 比の低下やトラフィックの影響で生じるリトライの回数に比べて予備チャンネルに変更することにより、 $S/N$ 比の低下やトラフィックの影響を受けずに通信効率を向上させることができる。

【0009】請求項7の発明は、請求項1の発明にお

(3)

特開平10-200544

4

て、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータの種類の用いることを特徴とし、例えば、緊急の通信のような優先順位の高い通信に予備チャンネルを使用することにより、データの種類によって $S/N$ 比の低下やトラフィックの影響を受けずに通信を行なうことができる。

【0010】請求項8の発明は、請求項1の発明において、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータ長の発生頻度を用いることを特徴とし、例えば、発生頻度の高いデータを予備チャンネルを使用して通信することにより、トラフィックの影響を受けずに通信効率を向上させることができる。請求項9の発明は、請求項1の発明において、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータのデータ長を用いることを特徴とし、例えば、データ長の長いデータは予備チャンネルを使用して通信するようにすれば、通信処理時間が長くなるデータ長の長いデータによってトラフィックが増加するようなことなく、他のデータ長が短く且つ発生頻度が高いデータ等に対する影響を少なくして通信効率を向上させることができる。

【0011】請求項10の発明は、請求項1の発明において、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるパケットの数を抑えることを特徴とし、例えば、複数のパケットに分割されて送達されるようなデータの場合に予備チャンネルを使用して通信することにより、パケット間への通信が割り込み可能性を低くすることができる。

【0012】請求項11の発明は、請求項1の発明において、上記所定の条件として、上記通信装置間の通信モードを用いることを特徴とし、例えば、ボーリングのような定時的に行なわれる通信モードと、ランダムに行なわれる通信モードとで使用するチャンネルを区別することにより、互いの通信モードの影響を無くして通信効率を向上させることができる。

【0013】請求項12の発明は、請求項6の発明において、上記通常チャンネルを使用した通信におけるリトライの回数を計測するリトライ回数計測部と、リトライ回数計測部で計測されるリトライの回数が規定値を超えた場合に通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする。

【0014】請求項13の発明は、請求項12の発明において、上記規定値を可変としたことを特徴とする。請求項14の発明は、請求項7の発明において、上記データの種類の識別するデータ識別部と、データ識別部で識別されたデータの種類の種類に応じて通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信装置に具備したことを特徴とする。

【0015】請求項15の発明は、請求項8の発明において、上記各データの種類発生頻度を計測するデータ発生

50

(4)

符号間10-200544

5

頻度計測部と、データ発生頻度計測部で計測される発生頻度が所定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信経路に具備したことを特徴とする。請求項16の発明は、請求項15の発明において、上記発生頻度の所定値を可変としたことを特徴とする。

【01016】請求項17の発明は、請求項9の発明において、上記データ長を識別するデータ長識別部と、データ長識別部で識別されるデータ長が規定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信経路に具備したことを特徴とする。請求項18の発明は、請求項17の発明において、上記データ長の規定値を可変としたことを特徴とする。

【01017】請求項19の発明は、請求項10の発明において、上記パケット数を認識するパケット数認識部と、パケット数認識部で認識されるパケット数が規定値であれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信経路に具備したことを特徴とする。請求項20の発明は、請求項19の発明において、上記パケット数の規定値を可変としたことを特徴とする。

【01018】請求項21の発明は、請求項11の発明において、上記通信モードを認識する通信モード認識部と、通信モード認識部で認識される通信モードが規定の通信モードと一致すれば通信に使用するチャンネルを通常チャンネルから予備チャンネルに変更する制御部とを各通信経路に具備したことを特徴とする。請求項22の発明は、請求項21の発明において、上記規定の通信モードを変更可能としたことを特徴とする。

【01019】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）図1は本発明の第1の実施形態を示すシステム構成図であり、パチンコ店に代表されるようなアミューズメントホールにおいて、各遊技台（例えば、パチンコ台）に電力を供給するための電力線Wに通信経路S<sub>1</sub>…を接続し、これら通信経路S<sub>1</sub>…により、各遊技台で発生するデータ（出玉の情報や故障の情報等）を示すデータ等を電力線Wを使って通信する複数の通信ネットワークN<sub>1</sub>…を構成し、且つこれら複数の通信ネットワークN<sub>1</sub>…の間で通信を行うための中継装置（マスターモード）M<sub>1</sub>…やルータR<sub>1</sub>により構成されている。なお、図中のBは電力線W上を伝送される通信用の搬送波が電磁波に回り込むことを防ぐためのブロッキングフィルタである。

【01020】本実施形態で用いられる通信方式は、例えば、スペクトラム拡散通信方式の内ビット率とキャリアエナジーを各データビットのビット周波数に依存し、伝送速度・周波数チャンネル、利得を変化させて最適化する従来周知の所謂適応周波数ホッピング方式であ

り、原簿等の詳しい説明については省略する。但し、これに限定する主旨ではなく、他の通信方式であっても本発明の技術的思想を適用することができることは言うまでもない。

【01021】上記スペクトラム拡散方式（適応周波数ホッピング方式）においては、搬送波の波長が電波法において規定され、搬送波周波数の拡散範囲が10kHz〜450kHzまで以内に限定されている。そして、上記拡散範囲を素つかの範囲（例えば、10〜20kHz、60〜70kHz等）に分割することで複数の通信用のチャンネルが形成される。ここで、本実施形態では、上記拡散範囲内で6つの拡散範囲を設定し、それぞれの拡散範囲を通信用のチャンネルf<sub>1</sub>…f<sub>6</sub>として、なお、後述するように、f<sub>1</sub>…f<sub>6</sub>並びにf<sub>7</sub>は通常チャンネル、f<sub>8</sub>及びf<sub>9</sub>は予備チャンネルである。

【01022】図2は通信装置S<sub>1</sub>…を示すブロック図であり、電力線Wへのデータの送出、電力線W上を伝送されてくるデータの取込み並びに衝突回避を目的とした電力線W上のデータ監視を行なう通信コントロール部1と、出玉情報や故障情報等の通信用のデータを作成するデータ作成部2と、送信先からの受信応答がない場合に通信コントロール部1で行なわれるリトライ（再送信）の回数を計測するリトライ数計測部3と、リトライ数計測部3で計測されるリトライ数が規定値を越えた場合に通信に使用するチャンネルを通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>8</sub>…に変更させる制御部4を備えている。

【01023】また、図3は本実施形態で用いられるデータフォーマット（パケット長：42バイト）を示し、受信側の通信装置S<sub>1</sub>…が人力信号とビット同期をとるための同期コード①、パケットの同期をとるためのスタートコード②、データバイト数表示（バイナリ）③、ビットレート・データモード④、ACK/NACK⑤、送信元アドレス⑥、送信元アドレス⑦、データ⑧並びにCRC（Cyclic Redundancy Check）符号⑨から成る。而して、送信先の通信装置S<sub>1</sub>…から送られるデータのACK/NACK⑤に基づいて、送信元の通信装置S<sub>1</sub>…の通信コントロール部1がリトライの要不要を判断している。

【01024】ところで、本実施形態では通信ネットワークN<sub>1</sub>…毎に通常チャンネルf<sub>1</sub>…が割り当てられている。異なる通信ネットワークN<sub>1</sub>…に属する通信装置S<sub>1</sub>…の間で通信を行うために中継装置M<sub>1</sub>…とルータR<sub>1</sub>を備え、図1に示すように中継装置M<sub>1</sub>…が通信装置S<sub>1</sub>…と同様電力線Wに接続されている。また、ルータR<sub>1</sub>は有線あるいは無線の通信専用線（例えば、赤外線等）によって中継装置M<sub>1</sub>…との間でデータ通信を行なうようになっている。

【01025】一方、ルータR<sub>1</sub>は、図4に示すようなルー

7

タアドレス、マスターアドレス並びにスレーブアドレスから成るアドレステーブルが記憶されたメモリ部5を具備している。但し、図面に示したアドレステーブルは一例を示したものであって、本実施形態のシステム構成とは一致していない。例えば、ルータアドレスは複数のルータが接続される場合に各ルータ毎に割り当てられ、各ルータに接続される中継装置（マスターモデム）のアドレス（マスターアドレス）によって複数の通信ネットワークが識別可能となり、さらに各中継装置に接続されている複数の通信装置にそれぞれスレーブアドレス（通信装置のアドレス）が割り当てられて、個々の通信装置が識別される。

【01026】上述のように構成される本実施形態の通信システムにおいては、各通信装置S<sub>1</sub>…間で以下のように通信が行なわれる。すなわち、送信元の通信装置S<sub>1</sub>…は自己のアドレス（スレーブアドレス）を送信元アドレスの、送信先の通信装置S<sub>2</sub>…のアドレスを送信先アドレスのみに設定して電力検出上図3のフォーマットに従ったデータを送出する。このとき、送信元の通信装置S<sub>1</sub>…の通信コントロール部1が電力検出上を送信されているデータの有無を監視し、伝送中のデータが有る場合には所定の時間だけデータの送出手を止めることでデータの衝突を回避している。

【01027】一方、送信元以外の他の通信装置S<sub>2</sub>…も常時電力検出上を送信されるデータを監視しており、データの送信先アドレスが自己のアドレスと一致しない場合にはそのデータを無視し、自己のアドレスと一致する場合にのみ、そのデータを取り込んで処理する。そして、自分宛のデータを受信した通信装置S<sub>2</sub>…は、データフォーマットのACK/NACKのみにACKを設定し、且つ送信元の通信装置S<sub>1</sub>…のアドレスを送信先アドレスのみに設定したデータを電力検出上に出送することで送信元の通信装置S<sub>1</sub>…に対してデータの受信完了を通知する。送信元の通信装置S<sub>1</sub>…は、データの送信から所定の時間内に上記受信完了のデータを受信した場合に通信を終了するが、上記時間内に受信完了のデータを受信しなかった場合、あるいは返送されたデータが受信完了（ACK/NACKのみにNACKが設定）の場合には再びデータを再送する（リトライ）。

【01028】例えば、通信装置S<sub>1</sub>から同一の通信ネットワークN<sub>1</sub>に属する他の通信装置S<sub>2</sub>への通信を例に説明すると、送信側の通信装置S<sub>1</sub>のアドレスが送信先アドレスのみに設定されたデータが通信ネットワークN<sub>1</sub>の通常チャンネルf<sub>1</sub>を使用して送られ、受信側の通信装置S<sub>2</sub>から通常チャンネルf<sub>2</sub>を使用してデータが返送される。

【01029】しかしながら、例えば異なる通信ネットワークN<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>に属する通信装置S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>間で通信を行なう場合には、使用する通常チャンネルf<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>が異なるために上記のように直接通信することができな

(5)

符号表 10-2 00544

8

い。そこで、このような場合には送信元の通信装置S<sub>1</sub>が接続されている中継装置M<sub>1</sub>がデータを転送し、そのデータの宛先アドレスのみに設定されているアドレスが他の通信ネットワークN<sub>2</sub>に属する、すなわち他の中継装置M<sub>2</sub>に接続されている通信装置S<sub>2</sub>のアドレスであると判断した場合に、その取り込んだデータをルータRに送る。ルータRは、受け取ったデータの宛先アドレスのメモリ部5に記憶しているアドレステーブルと照合し、宛先アドレスのみに設定されているアドレスが属する中継装置M<sub>2</sub>を探索してデータをその中継装置M<sub>2</sub>に送る。ルータRからのデータを受け取った中継装置M<sub>2</sub>は、宛先アドレスのみに設定されているアドレスを有する通信装置S<sub>2</sub>に対し、通信ネットワークN<sub>2</sub>の通常チャンネルf<sub>2</sub>を使用して上記データを送信する。このようにして異なる通信ネットワークN<sub>1</sub>…間においても、中継装置M<sub>1</sub>…とルータRを介して通信が可能となっている。

【01030】ところで、トラフィックの増加やS/N比の低下等によってリトライが繰り返されて通信効率が低下することがある。そこで、本実施形態では、このようにリトライがある回数以上繰り返される場合に、以下に説明するように通常使用しない予備チャンネルf<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>を使用して通信を行なうことになり、通信効率の向上を図っている。

【01031】例えば、同一の通信ネットワークN<sub>1</sub>に属する通信装置S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>の場合、送信元の通信装置S<sub>1</sub>の、リトライ回数計測部3によって計測されるリトライ回数が規定値（例えば、2回）を超えたら、制御部4によって通信に使用するチャンネルが通常チャンネルf<sub>1</sub>から予備チャンネルf<sub>2</sub>に変更され、予備チャンネルf<sub>2</sub>を使用してデータが電力検出上に出送される。予備チャンネルf<sub>2</sub>を使用して送信されるデータは、予備チャンネルf<sub>2</sub>用の中継装置M<sub>2</sub>において取り込まれるとともにルータRに送られ、さらにルータRから送信先の通信装置S<sub>2</sub>が属する通信ネットワークN<sub>2</sub>の中継装置M<sub>2</sub>に転送される。中継装置M<sub>2</sub>は、ルータRから転送されたデータを受信した通常チャンネルf<sub>2</sub>を使用して電力検出上に出し、送信先の通信装置S<sub>2</sub>にデータを送信する。異なる通信ネットワークN<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>に属する通信装置S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>間の通信の場合も同様に、送信元の通信装置S<sub>1</sub>から予備チャンネルf<sub>2</sub>を使用して中継装置M<sub>2</sub>にデータが送られ、中継装置M<sub>2</sub>からルータR及び中継装置M<sub>2</sub>を介してデータが転送され、中継装置M<sub>2</sub>から通常チャンネルf<sub>2</sub>を使用して送信先の通信装置S<sub>2</sub>にデータが送られる。

【01032】上述のように、通常チャンネルf<sub>1</sub>…を使用した通信でリトライが繰り返される場合に、送信先の通信装置S<sub>2</sub>…で通信に使用するチャンネルが通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>2</sub>、f<sub>3</sub>…に変更することにより、トラフィックの増加やS/N比の低下等の

影響を避けて送信先の通信装置S<sub>1</sub>…にデータを送信することができ、通信効率の向上が図れるものである。つまり、予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>n</sub>は通常使用されないことから通信効率が高いため、通常チャンネルf<sub>1</sub>…においてデータの衝突やノイズなどでリトライが繰り返されて通信効率が低下した場合であっても、予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>n</sub>に家賃して速やかに通信が行なわれるのである。

【0033】ここで、通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>n</sub>に変更するリトライ数の規定値を2回としているが、これに限定されるものではなく、例えば通信装置S<sub>1</sub>…に上記規定値を任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい、あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S<sub>1</sub>…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を使って規定値をソフト的に設定することも可能である。

【0034】また、本実施形態では2つの通常チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>2</sub>、f<sub>3</sub>、f<sub>4</sub>に対して、通常チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>2</sub>に比較して使用頻度が少ない予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を各々1つずつ共通に対応させているので、通信システムの構成を必要最小限に抑えることができるという利点がある。なお、本実施形態では上記通常チャンネルf<sub>1</sub>…と予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>との対応関係を固定しているが、稀に予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>の使用が重なる場合もあり得るので、通信装置S<sub>1</sub>…が2つの予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>をランダムに選択でき得るようにしてもよい。そうすれば、各通信装置S<sub>1</sub>…がランダムに予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を選択して使用するので、使用中の予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>があっても早急に空いている予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を選択して通信を行ない、通信効率を向上させることができる。

【0035】なお、図4に示すように複数の通常チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>2</sub>に対して複数の予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>…を設けてもよい。すなわち、1つの中継装置M<sub>1</sub>…、M<sub>2</sub>に対して1対1に対応する予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>…用の中継装置M<sub>1</sub>…、M<sub>2</sub>…を設ければ、本実施形態のように予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を共通に使用する場合に比較して、システム構成が複雑にはなるものの通信効率をさらに向上させることができるという利点がある。

【0036】ところで、本実施形態における通信方式（適応周波数ホッピング方式）においては、1つのチャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>n</sub>内でデータの種類別に異なる周波数の搬送波にて通信を行なうようにすることも可能であり、例えば、緊急用のデータ、通常の照合データ並びに通常のボーリングデータで搬送波の周波数を使い分けられ、データの種類毎に他の種類のデータに干渉されることなく通信を行なうことができる。また、パチンコ店のようなア

ミューズメントホールで通信ネットワークN<sub>1</sub>…を構築する際に、各局単位で通信の定格遅延と接続可能な通信装置S<sub>1</sub>…の台数とを考慮する必要が生じた場合、個々の通信ネットワークN<sub>1</sub>…毎に使用するチャンネル（搬送波の周波数範囲）を異ならせることで通信に要求されるスぺックを満足し、且つ複数の通信ネットワークN<sub>1</sub>…の定格遅延を一掃して管理することができるため、かかる通信システムが低コストで実現可能になるという利点もある。

【0037】（実施形態2）図6は本発明の第2の実施形態における通信装置S<sub>1</sub>…の構成を示すブロック図である。なお、通信装置S<sub>1</sub>…の基本的な構成並びに他の中継装置M<sub>1</sub>…等の構成については実施形態1と共通であるから、共通する部分については同一の符号を付して図示並びに説明は省略し、本実施形態の特徴となる部分についての説明する。

【0038】本実施形態は、データ作成部2で作成されるデータの種類の識別するデータ識別部6を通信装置S<sub>1</sub>…に設け、エラーメッセージのような緊急度の高いデータを通信する場合に制御部4によって通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>にチャンネルを変更して通信を行なうようにしたことに特徴がある。すなわち、上記のように緊急度の高いデータを通信する必要がある場合に、通常チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を使用して通信を行なうことができる。なお、予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を使用して通信を行なうデータの種類の識別については、上記のように緊急度の高いエラーメッセージ等に限定されるものではなく、例えば通信装置S<sub>1</sub>…に上記データの種類の任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい、あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S<sub>1</sub>…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を使ってソフト的に設定することも可能である。

【0039】本実施形態によれば、通信に使用するチャンネルを通常チャンネルf<sub>1</sub>…から予備チャンネルf<sub>1</sub>…に変更する条件として、通信装置S<sub>1</sub>…間で送受信されるデータの種類の識別することにより、例えば、緊急の通信のような優先順位の高い通信に予備チャンネルf<sub>1</sub>…、f<sub>3</sub>を使用することによってトラフィックの影響を受けずに優先順位の高い通信を確実に行うことができるという利点がある。

【0040】（実施形態3）図7は本発明の第3の実施形態における通信装置S<sub>1</sub>…の構成を示すブロック図である。なお、通信装置S<sub>1</sub>…の基本的な構成並びに他の中継装置M<sub>1</sub>…等の構成については実施形態1及び実施



(7)

特開平10-200544

11

形態2と共通であるから、共通する部分については同一の符号を付して図示並びに説明は省略し、本実施形態の特徴となる部分についてののみ説明する。

【0041】本実施形態は、データ作成部2で作成されるデータの種別を識別するデータ種別識別部6と、データ種別識別部6で識別されるデータの種別に単位時間当たりの発生頻度を計測するデータ発生頻度計測部7とを通信装置S<sub>1</sub>…に設け、データ発生頻度計測部7で計測される発生頻度が所定値を超える種類のデータを通信する場合に、制御部4によって通常チャンネル<sub>1</sub>…から予備チャンネル<sub>1</sub>…にチャンネルを変更して通信を行なうようにしたことに特徴がある。

【0042】すなわち、発生頻度の高いデータを通常チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信していると、上記データのためにトラフィックが増加して他の種類のデータの通信に支障をきたす場合があるため、発生頻度の高いデータについては通常使用されない予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信を行うことにより、通常チャンネル<sub>1</sub>…のトラフィック増加を抑制して通信効率を向上させることができる。具体的には、データ発生頻度計測部7にてデータ種別識別部6で識別されるデータの種別毎に単位時間（例えば1時間）当たりの発生頻度を計測し、次の単位時間が経過するまでの間で、その発生頻度が所定値（例えば60%）を超える種類のデータを通信する必要が生じた場合に、制御部4によって通常チャンネル<sub>1</sub>…から予備チャンネル<sub>1</sub>…に変更して通信を行なうものである。なお、予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信されるデータの種別は単位時間（1時間）毎に変わる場合がある。但し、予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信を行なうデータの種別を決める所定値については上記60%に限定されるものではなく、例えば通信装置S<sub>1</sub>…に上記所定値を任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい。あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S<sub>1</sub>…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を通じて所定値をソフト的に設定することも可能である。

【0043】本実施形態によれば、通信に使用するチャンネルを通常チャンネル<sub>1</sub>…から予備チャンネル<sub>1</sub>…に変更する条件として、通信装置S<sub>1</sub>…間で送受信されるデータ量のデータの発生頻度を用いることにより、例えば、発生頻度の高いデータを予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信することにより、トラフィックの影響を受けずに通信効率を向上させることができるという利点がある。

【0044】（実施形態4）図8は本発明の第4の実施形態における通信装置S<sub>1</sub>…の構成を示すブロック図である。なお、通信装置S<sub>1</sub>…の基本的な構成並びに他の中継装置M<sub>1</sub>…等の構成については実施形態1と共通で

あるから、共通する部分については同一の符号を付して図示並びに説明は省略し、本実施形態の特徴となる部分についてののみ説明する。

【0045】本実施形態は、データ作成部2で作成されるデータのデータ長（あるいはデータ量）を識別するデータ長識別部8を通信装置S<sub>1</sub>…に設け、データ長識別部8で識別されるデータ長が規定値（例えば20バイト）を超えるデータを通信する場合に、制御部4によって通常チャンネル<sub>1</sub>…から予備チャンネル<sub>1</sub>…にチャンネルを変更して通信を行なうようにしたことに特徴がある。

【0046】すなわち、上記のようにデータ長の大きいデータ（例えば20バイト以上）を通信する場合に、通常チャンネル<sub>1</sub>…の占有時間が長くなって他のデータの通信に支障をきたす場合があるため、このようにデータ長の大きいデータについては通常使用されない予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信を行うことにより、通常チャンネル<sub>1</sub>…のトラフィックを増加させることがなく、通信効率の向上が図れる。なお、予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信を行なうデータを決める上記規定値については、上記20バイト以上に限定されるものではなく、例えば通信装置S<sub>1</sub>…に上記規定値を任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい。あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S<sub>1</sub>…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を通じて規定値をソフト的に設定することも可能である。

【0047】本実施形態によれば、通信に使用するチャンネルを通常チャンネル<sub>1</sub>…から予備チャンネル<sub>1</sub>…に変更する条件として、通信されるデータのデータ長を用いることにより、例えば、データ長の長いデータは予備チャンネル<sub>1</sub>…を使用して通信することにより、通信処理時間が長くなるデータ長の長いデータによってトラフィックが増加するようにならずに、他のデータ長が短く且つ発生頻度が高いデータ等に対する影響を少なくして通信効率を向上させることができるという利点がある。

【0048】（実施形態5）図9は本発明の第5の実施形態における通信装置S<sub>1</sub>…の構成を示すブロック図である。なお、通信装置S<sub>1</sub>…の基本的な構成並びに他の中継装置M<sub>1</sub>…等の構成については実施形態1と共通であるから、共通する部分については同一の符号を付して図示並びに説明は省略し、本実施形態の特徴となる部分についてののみ説明する。

【0049】本実施形態は、データ作成部2で作成されるデータを図3に示したフォーマットに従って通信する際に必要となるパケット数を認識するパケット数認識部9を通信装置S<sub>1</sub>…に設け、パケット数認識部9で認識される必要なパケット数が規定値（例えば2つ）を超え

13

るデータを通信する場合に、制御部4によって通常チャンネルf、…から予備チャンネルf、…にチャンネルを変更して通信を行なうようにしたことに特徴がある。

【050】すなわち、上記のように通信するのに必要なパケット数が多いデータ（例えば必要なパケット数が2つ以上）を通信する場合に、通常チャンネルf、…の占有時間が長くなって他のデータの通信に支障をきたす場合があるので、このようにパケット数の多いデータについては通常使用されない予備チャンネルf、…を使用して通信を行なうことにより、通常チャンネルf、…のトラフィックを増加させることがなく、通信効率の向上が図れる。なお、予備チャンネルf、…を使用して通信を行なうデータを決める上記必要パケット数の規定値については、上記2つ以上に限定されるものではなく、例えば通信装置S、…に上記規定値を任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい。あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S、…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を使って規定値をソフト的に設定することも可能である。

【051】本実施形態によれば、通信に使用するチャンネルを通常チャンネルf、…から予備チャンネルf、…に変更する条件として、データを通信する際に必要なパケット数を用いることにより、例えば、複数のパケットに分割されて通信されるようなデータの場合に予備チャンネルf、…を使用して通信することにより、パケット間に他の通信が割り込む可能性を低くすることができるという利点がある。

【052】（実施形態8）図10は本発明の第8の実施形態における通信装置S、…の構成を示すブロック図である。なお、通信装置S、…の基本的な構成並びに他の中継装置M、…等の構成については実施形態1と共通であるから、共通する部分については同一の符号を付して図示並びに説明は省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ説明する。

【053】本実施形態は、データ作成部2で作成されるデータの通信モード、例えば通信装置S、…間の通信や通信ネットワークN、…内におけるボーリング通信などの通信モードの別を認識する通信モード認識部10を通信装置S、…に設け、通信モード認識部10で認識された通信モードが規定のモード（例えば通信装置S、…間の通信）である場合に、制御部4によって通常チャンネルf、…から予備チャンネルf、…にチャンネルを変更して通信を行なうようにしたことに特徴がある。すなわち、ボーリングのように定期的に行なわれる通信モードが、例えば通信装置S、…間の通信のようにランダムに行なわれる通信モードに通常チャンネルf、…を使用してゐるためにできないというような不都合が生じる場合があるので、上記のようなランダムに行なわれる通信

(8)

符号表 10-200544

14

については通常使用されない予備チャンネルf、…を使用して通信を行なうことにより、ボーリングのように定期的に行なわれる通信がトラフィックの影響を受けずに速やかに行なうことができる。なお、予備チャンネルf、…を使用して通信を行なう通信モードについては、上記のようにランダムに行なわれる通信モードに限定されるものではなく、例えば通信装置S、…に上記通信モードを任意に設定する手段を設けて適宜変更可能としてもよい。このような設定手段としてディップスイッチを用い、ハード的に設定できるようにしてもよい。あるいはパーソナルコンピュータ等の外部装置と通信装置S、…とをケーブルにより接続し、上記外部装置を使って通信モードをソフト的に設定することも可能である。

【054】本実施形態によれば、通信に使用するチャンネルを通常チャンネルf、…から予備チャンネルf、…に変更する条件として通信モードを用いることにより、例えば、ボーリングのような定期的に行なわれる通信モードと、通信装置S、…間の通信のようにランダムに行なわれる通信モードとで、使用するチャンネルを区別することにより、互いの通信モードの影響を無くして通信効率を向上させることができるという利点がある。

【055】

【発明の効果】請求項1の発明は、複数の通信装置を有し、任意の通信装置が所定のチャンネルを使用して他の通信装置と通信を行なう通信システムであって、通常使用する1乃至複数の通常チャンネルとは別に所定の条件を満たす場合にのみ使用される予備チャンネルを設けたので、トラフィックの増加等があっても、通信に使用するチャンネルを使用頻度の低い予備チャンネルに変更することにより、トラフィックに影響されず、リトライが生じなくなり、通信効率の低下を防止して要求される通信スぺックを満たすことができるという効果がある。

【056】請求項2の発明は、少なくとも2つの上記通常チャンネルに対して同じ予備チャンネルを共通に対応させることで、通常チャンネルに比較して使用頻度が少ない予備チャンネルを複数の通常チャンネルに対して共通に対応させることにより、予備チャンネルを設ける場合にあっては通信システムの構成を必要最小限に抑えることができるという効果がある。

【057】請求項3の発明は、上記複数の通常チャンネルに対して複数の予備チャンネルを設けたので、予備チャンネルを使用する場合の通信効率をさらに向上させることができるという効果がある。請求項4の発明は、上記複数の通常チャンネルに対して各々特定の予備チャンネルを対応させ、上記所定の条件を満たす場合に各通信装置が通常チャンネルに対応する予備チャンネルに変更して使用するので、複数の通常チャンネル別に上記所定の条件を変えたような場合に、各通常チャンネルに対応する予備チャンネルが設けられてゐることによって予備チャンネルを使用する場合の通信効率を向上させることができる

50

15

という効果がある。

【0058】請求項5の発明は、上記所定の条件を満足する場合に各通信装置がランダムに予備チャンネルを選択して使用するので、使用中の予備チャンネルがあっても早急に空いている予備チャンネルを選択して通信を行ない、通信効率を向上させることができるという効果がある。請求項6の発明は、上記所定の条件として、上記通信チャンネルを使用した通信におけるリトライ回数を用いるので、S/N比の低下あるいはトラフィックの影響で生じるリトライの回数に応じて予備チャンネルに変更することにより、S/N比の低下あるいはトラフィックの影響を受けずに通信効率を向上させることができるという効果がある。

【0059】請求項7の発明は、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータの種類の種類を用いるので、例えば、緊急の通信のような優先順位の高い通信に予備チャンネルを使用することにより、データの種類の種類によってS/N比の低下あるいはトラフィックの影響を受けずに通信を行うことができるという効果がある。

【0060】請求項8の発明は、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信される複数値のデータの発生頻度を用いるので、例えば、発生頻度の高いデータを予備チャンネルを使用して通信することにより、トラフィックの影響を受けずに通信効率を向上させることができるという効果がある。請求項9の発明は、上記所定の条件として、上記通信装置間で送受信されるデータのデータ長を用いるので、例えば、データ長の長いデータは予備チャンネルを使用して通信するようにすれば、通信処理時間が長くなるデータ長の長いデータによってトラフィックが増加するようなことがなく、他のデータ長が短く且つ発生頻度が高いデータ等に対する影響を少なくして通信効率を向上させることができるという効果がある。

【0061】請求項10の発明は、上記所定の条件とし

(9)

特開平10-200544

16

＊、上記通信装置間で送受信されるパケットの数をを用いるので、例えば、複数のパケットに分割されて送信されるようなデータの場合に予備チャンネルを使用して通信することにより、パケット間に他の通信が割り込む可能性を低くすることができるという効果がある。請求項11の発明は、上記所定の条件として、上記通信装置間の通信モードを用いるので、例えば、ポーリングのような定期的に行なわれる通信モードと、ランダムに行なわれる通信モードとで使用するチャンネルを区別することにより、互いの通信モードの影響を無くして通信効率を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示すシステム構成図である。

【図2】同上における通信装置を示すブロック図である。

【図3】同上におけるデータフォーマットである。

【図4】同上におけるルータのアドレステーブルの一例を示す図である。

【図5】同上における他のシステム構成図である。

20 【図6】実施形態2における通信装置を示すブロック図である。

【図7】実施形態3における通信装置を示すブロック図である。

【図8】実施形態4における通信装置を示すブロック図である。

【図9】実施形態5における通信装置を示すブロック図である。

【図10】実施形態6における通信装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

S<sub>1</sub> … 通信装置

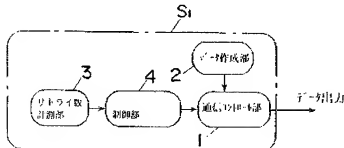
M … 中継装置

R … ルータ

W … 電力線

N<sub>1</sub> … 通信ネットワーク

【図2】



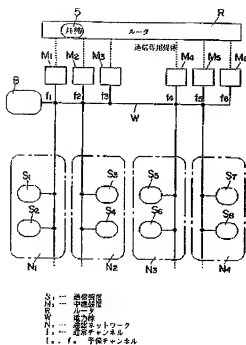
【図4】

アドレステーブル			
IPアドレス	MACアドレス	ポート番号	優先度
192.168.1.1	08:00:2B:01:02:03	8080	1
192.168.1.2	08:00:2B:01:02:04	8081	2
192.168.1.3	08:00:2B:01:02:05	8082	3
192.168.1.4	08:00:2B:01:02:06	8083	4
192.168.1.5	08:00:2B:01:02:07	8084	5
192.168.1.6	08:00:2B:01:02:08	8085	6
192.168.1.7	08:00:2B:01:02:09	8086	7
192.168.1.8	08:00:2B:01:02:0A	8087	8
192.168.1.9	08:00:2B:01:02:0B	8088	9
192.168.1.10	08:00:2B:01:02:0C	8089	10

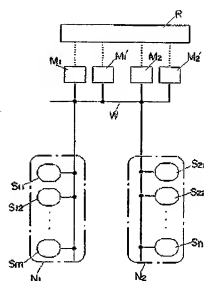
(10)

特開平10-200544

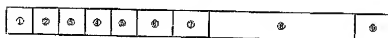
【図1】



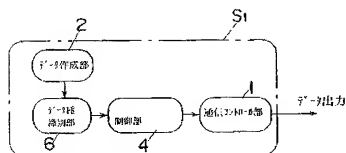
【図5】



【図3】



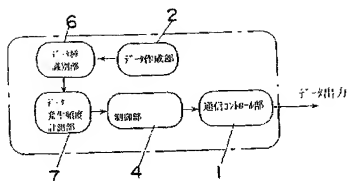
【図6】



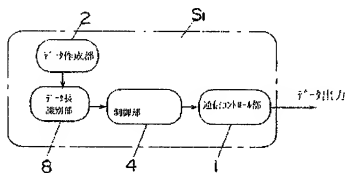
(11)

特開平10-200544

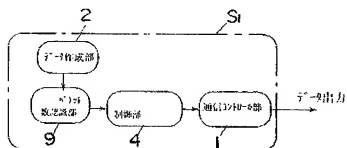
【図7】



【図8】



【図9】



(12)

特開平10-200544

【図10】

